

La sustitución del cultivo tradicional por el cultivo mecanizado tiene como objetivo fundamental la reducción de los costes de producción, aunque no deben olvidarse otros objetivos como solucionar el problema de la escasez de mano de obra agrícola que se presenta en algunas áreas, reducir la penosidad del trabajo, etc.

# Mecanización de la recolección del tomate de industria

■ ANGEL RODRIGUEZ DEL RINCON. Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Extremadura.

■ MARGARITA RUIZ ALTISENT. Dpto. Mecanización Agraria. ETSIA. Universidad Politécnica de Madrid.



Cosechadora autopropulsada trabajando en pleno campo.

La recolección mecanizada es el punto clave del cultivo mecanizado, al que deben subordinarse el resto de las operaciones culturales si se quiere tener éxito con la mecanización. El desarrollo de las primeras cosechadoras, junto con el de las variedades de maduración agrupada y fruto consistente, se produjo en California a principios de los años 60.

En España las primeras cosechadoras de tomate se importaron en Extremadura muy pronto, en los años 70. Por aquella época el cultivo conoció un gran auge y algunas industrias conserveras cultivaban directamente superficies importantes de tomate para garantizar su abastecimiento. Fueron estas conser-

veras las que realizaron la importación de las cosechadoras, que se aplicaron a cultivos cuya tecnología no se había desarrollado paralelamente, por lo que las cosechadoras tuvieron escaso éxito y pronto fueron abandonadas.

**La recolección  
mecánica crece  
rápidamente  
en Extremadura**

Mientras en California la mecanización de la recolección alcanzó el 100% de la superficie, en los países europeos no volvió a aparecer el interés por la cosecha mecánica hasta mediados de los años 80, coincidiendo con la aparición en el mercado de máquinas adecuadas al tipo de explotación más común en Europa, fabricadas en Italia o Francia.

En la actualidad la superficie cosechada mecánicamente en Extremadura es de aproximadamente el 60% y está creciendo muy rápidamente; en Navarra la recolección mecánica es poco más que testimonial.

Sistema de funcionamiento de las cosechadoras

Las diversos tipos y modelos de máquinas cosechadoras de tomate trabajan de forma muy parecida y constan esencialmente de un sistema de corte y elevación de las plantas, un sistema de separación de los frutos, bandas de clasificación y carga a remolque.

El corte de la planta entera se realiza a ras del suelo, empleándose diferentes sistemas. Las plantas con todos sus frutos se introducen en la máquina mediante un transportador de cadenas, de anchura igual o un poco menor que la de corte. En éste se trata de eliminar la tierra suelta que haya podido recogerse. Al final de este transportador, los terrones, posibles piedras y frutos sueltos caen sobre la banda transversal de limpieza, pasando por una primera banda



de clasificación (eliminación de piedras y terrones), manual o electrónica.

La separación de los frutos de la planta se realiza por un conjunto de sacudidores, los cuales imprimen unas sacudidas verticales y horizontales a las plantas, capaces de desprender los frutos por efecto de las mismas (efecto de vibración). El desprendimiento de los frutos es casi total por este procedimiento. Las plantas, libres de frutos o conteniendo un mínimo número de ellos (pérdidas), caen por detrás de la máquina, transportadas por las cadenas o barras vibrantes.

Existe actualmente un nuevo tipo de sistema separador, basado en un cilindro de largas varillas, dotado de vibración, que «peina» las plantas a la vez de vibrarlas y consigue la separación con una menor energía y una superficie de máquina de menor tamaño.

Todos los frutos separados pasan a unas bandas transportadoras que discurren por los laterales de la máquina y en las que los operarios realizan la separación de los frutos verdes, defectuosos y posibles restos de plantas.

La mayoría de estos operarios son sustituidos en las modernas máquinas por sistemas electrónicos de selección, introducidos ya hace más de 20 años (de nuevo, el tomate de industria es pionero) y que son básicamente de dos tipos:

- Selectores de terrones y piedras basados en la distinta absorción de radiación infrarroja por los frutos (materia biológica de alto contenido en agua) y los terrones y piedras; se montan en la banda transversal que recoge los frutos sueltos y estos elementos extraños y se encuentran al final del elevador del cabezal de corte.

- Selectores de color, basados en la determinación de «rojo» o de «no rojo» que recibe los frutos debidamente individualizados y dispone de un microprocesador encargado de procesar los datos producidos por los sensores y enviar las señales correspondientes a los actuadores, en función de la decisión adoptada.

El encarecimiento de una máquina por estos elementos es porcentualmente cada vez menor y las ventajas de funcionamiento y de aumento de la calidad y capacidad de trabajo que proporcionan son decisivas.

Las cosechadoras de tomate de

## A mayor superficie coste menor de las operaciones

industria existentes en el mercado pueden ser autopropulsadas o remolcadas por tractor. La diferencia entre ambos tipos es la capacidad de trabajo (ligada con el tamaño de la máquina (más pequeño en las remolcadas) y como consecuencia, el precio. La elección de una u otra es una cuestión económica y de estrategia de la organización del trabajo de recolección. Como en cualquier otro tipo de máquinas cosechadoras, y otras máquinas, para grandes rendimientos y optimización de las operaciones, el efecto de escala es determinante: a mayor superficie y tamaño de las máquinas, coste menor de las operaciones.

### Coste económico de la recolección mecánica

La sustitución del cultivo tradicional por el cultivo mecanizado tiene como objetivo fundamental la reducción de los costes de producción, aunque no deben olvidarse otros objetivos como solucionar el problema de la escasez de mano de obra agrícola que se presenta en algunas áreas, reducir la penosidad del trabajo, etc.

Aunque el impacto de la mecanización del cultivo sobre la economía

de la explotación debe medirse comparando los costes económicos de ambos sistemas de cultivo, puede ser de interés determinar aisladamente el efecto económico de la mecanización de la recolección, para decidir la conveniencia económica de introducir la cosecha mecánica en una situación concreta. Debe tenerse en cuenta que es posible mecanizar todas las operaciones culturales y después recolectar a mano y que, por otra parte, mecanizar la recolección implica una fuerte inversión que debe ser analizada cuidadosamente en cada caso para conseguir que se obtengan los resultados esperados.

El coste económico de la cosecha mecánica en relación con la recolección manual, viene determinado por diversos índices, algunos puramente económicos, como precio de la cosechadora, capacidad de inversión de la explotación, coste unitario de la mano de obra y del dinero, etc. y otros que se refieren al rendimiento del trabajo de la propia máquina, que viene afectado por cuestiones como: cultivar que se utilice, pre-

# Dosifique con exactitud!

## Dosificadores proporcionales sin electricidad

### CULTIVOS

Fertilización y tratamientos  
mediante el agua de riego



**DOSATRON®  
INTERNATIONAL**

CADA VEZ MAS PRECISO

Espa Dos, S.L. C/ Arzobispo Fuero, 46-B. 46110 GODELLA (Valencia).  
☎ (96) 390 07 57. Fax: (96) 390 07 57





**Cosechadora arrastrada.**

paración de los caballones de cultivo, programación del cultivo, agrupación de la maduración que se consiga, etc.

Los valores medios de estos índices, determinados en ensayos puntuales no tienen más que un valor orientativo; la decisión de mecanizar la recolección en una explotación concreta debe basarse en la estimación, lo más exacta posible, de sus propios índices y su aplicación a las diversas opciones que la explotación tiene para encontrar aquella que resulta más económica. Errores en esta estimación pueden provocar un efecto contrario al que se pretende.

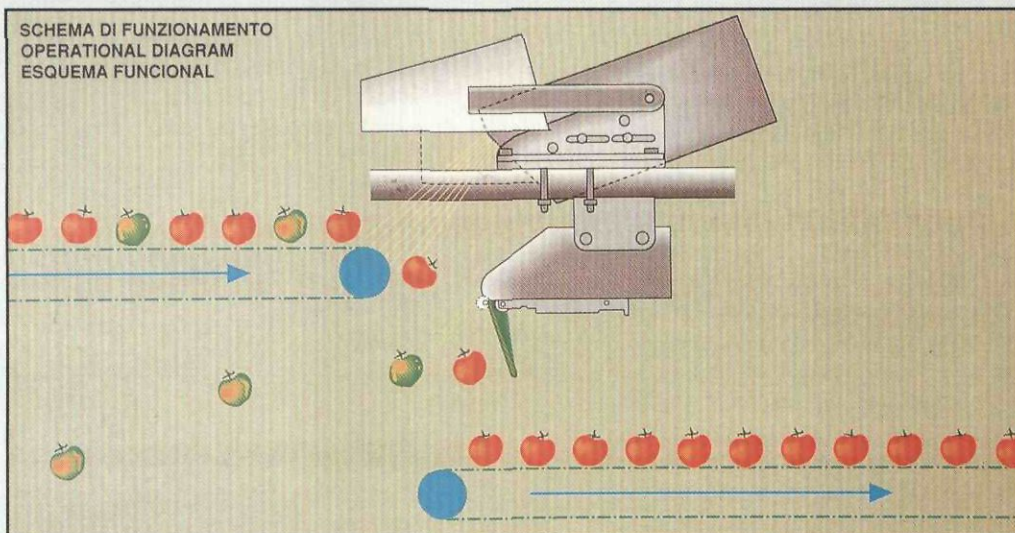
Los autores firmantes de este trabajo (\*) exponen en el libro «El cultivo del tomate» los resultados de diversos ensayos realizados en Badajoz para comparar recolección manual, recolección con una cosechadora alquilada a una empresa de servicios y la recolección con una cosechadora propia remolcada o bien autopropulsada y con selección electrónica.

Algunas de las conclusiones que exponen los autores a título de ejemplo, indican cómo los costes unitarios de recolección son muy inferiores para la cosecha mecánica que para la cosecha manual, en las condiciones del ensayo, siendo más elevado el coste de cosecha-

dora alquilada que cuando es propia, puesto que en el primer caso el coste pagado por el productor debe incluir el beneficio que obtiene la empresa propietaria de la cosechadora.

**El cultivo  
mecanizado  
será la  
técnica habitual**

Otras consideraciones de los autores se orientan hacia la disminución del coste de la cosecha, que mientras en el caso de la cosecha manual es prácticamente imposible, sí puede realizarse de forma notable en la cosecha mecánica mejorando la gestión de las máquinas (mejor planificación de cultivos, alquiler a terceros), lo que sin duda se logrará en los próximos años cuando los agricultores se habitúen al uso de las cosechadoras. En estas condiciones no es extraño que la recolección mecánica esté extendiéndose rápidamente en Extremadura, donde en algunas campañas más alcanzará a la casi totalidad de la



**Esquema de funcionamiento del selector de color utilizado en cosechadoras de tomate.**

superficie de cultivo.

En otras zonas donde hoy no se realiza el cultivo mecanizado, la elevación del coste de la mano de obra provocará sin duda un fenómeno similar al producido en Extremadura y otras áreas que le precedieron en la mecanización, de modo que en el futuro el cultivo íntegramente mecanizado será la técnica habitual utilizada para producir tomates con destino a la transformación industrial. ■

### (\*) NOTA DE REDACCION

Este artículo está basado en el Capítulo 9 titulado «Mecanización del cultivo extensivo», firmado por los mismos autores, que recoge el libro «El Cultivo del tomate», coordinado por Fernando Nuez y publicado por la editorial Mundi-Prensa en 1995.